

IMAGE CONSTITUTING DEVICE

Publication number: JP2000057381 (A)

Publication date: 2000-02-25

Inventor(s): ITO YUKIO; KOMORI YOSHIHIRO; INOUE YOSUKE

Applicant(s): HITACHI MEDICAL CORP

Classification:

- **International:** A61B5/055; G06F3/033; G06F3/048; G06T1/00; G06T15/00; G06T17/40;
A61B5/055; G06F3/033; G06F3/048; G06T1/00; G06T15/00; G06T17/40; (IPC1-
7): A61B5/055; G06F3/033; G06T17/40; G06T1/00; G06T15/00

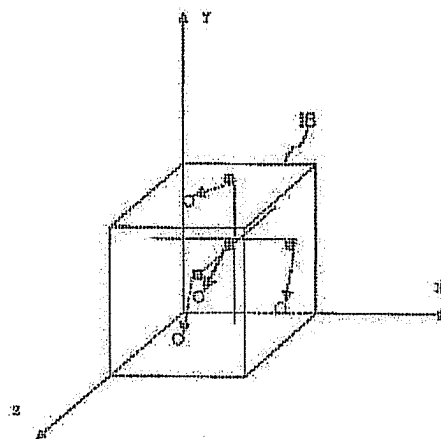
- **European:**

Application number: JP19980229769 19980814

Priority number(s): JP19980229769 19980814

Abstract of JP 2000057381 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the image constituting device which can easily change line-of-sight direction in three dimensions. **SOLUTION:** The three-dimensional vector of the line-of-sight direction shown by the solid-line arrow on a figure set in a volume data 18 of a three-dimensional space is projected on an XY plane, a YZ plane, and a ZX plane. The three vectors which are projected in two dimensions and shown by the dotted-line arrows on the figure are set relatively to one another and the three-dimensional vector of the line-of-sight direction can be set by changing the settings of the base points (solid circle) and end points (circle) of those two-dimensional vectors. According to the set line-of-sight direction, a virtual three-dimensional image and/or a sectional image is displayed.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-57381

(P2000-57381A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)	
G 0 6 T 17/40		G 0 6 F 15/62	3 5 0 K	4 C 0 9 6
	1/00		3 1 0 A	5 B 0 5 0
	15/00		3 9 0 B	5 B 0 5 7
// A 6 1 B 5/055			4 5 0 K	5 B 0 8 0
G 0 6 F 3/033	3 1 0	A 6 1 B 5/05	3 8 0	5 B 0 8 7
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)				

(21) 出願番号 特願平10-229769

(22) 出願日 平成10年8月14日 (1998.8.14)

(71) 出願人 000153498

株式会社日立メディコ

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72) 発明者 伊藤 幸雄

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株

式会社日立メディコ内

(72) 発明者 小森 義広

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株

式会社日立メディコ内

(74) 代理人 100083116

弁理士 松浦 憲三

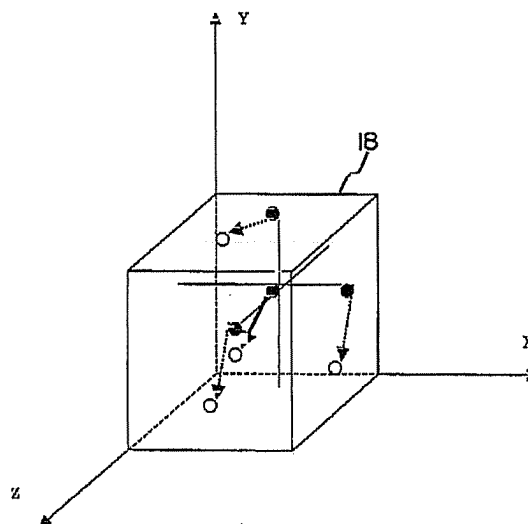
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像構成装置

(57) 【要約】

【課題】 視線方向を容易に3次元的に変更することができる画像構成装置を提供する。

【解決手段】 3次元空間のボリュームデータ18内に設定された図上実線の矢印で示された視線方向の3次元ベクトルは、XY平面、YZ平面、ZX平面に投影される。投影され2次元化された図上点線の矢印で示された3つのベクトルは相互に関連して設定され、これらの2次元ベクトルの基点(図上●)と終点(図上○)とを設定変更することによって、前記視線方向の3次元ベクトルを設定することができる。設定された視線方向に基づいて、疑似3次元画像及び／又は断面像が表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 3次元の原画像を互いに直交する複数の投影面に投影した投影像を構成し、該複数の投影像を表示する手段と、

3次元ベクトルの基点及び終点を設定変更することにより3次元ベクトルを設定する手段と、

前記設定された3次元ベクトルを示す情報を前記複数の投影像の表示画像上に表示する手段と、

前記設定された3次元ベクトルから該3次元ベクトルの示す方向と直交する投影面及び／又は切断面を設定し、前記設定した投影面に前記原画像を投影した疑似3次元画像及び／又は前記設定した切断面で前記原画像を切断した断面像を構成する画像構成手段と、
を備えたことを特徴とする画像構成装置。

【請求項2】 3次元の原画像を互いに直交する複数の切断面で切断した断面像を構成し、該複数の断面像を表示する手段と、

3次元ベクトルの基点及び終点を設定変更することにより3次元ベクトルを設定する手段と、

前記設定された3次元ベクトルを示す情報を前記複数の断面像の表示画像上に表示する手段と、

前記設定された3次元ベクトルから該3次元ベクトルの示す方向と直交する投影面及び／又は切断面を設定し、前記設定した投影面に前記原画像を投影した疑似3次元画像及び／又は前記設定した切断面で前記原画像を切断した断面像を構成する画像構成手段と、
を備えたことを特徴とする画像構成装置。

【請求項3】 前記設定された3次元ベクトルの基点及び終点の位置情報に基づいて2点間の距離を計測する距離計測手段を有することを特徴とする請求項1又は2の画像構成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像構成装置に係わり、特に3次元原画像の視線方向を3次的に設定し、設定された方向に従って疑似3次元画像や断面像を構成し表示する画像構成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】X線CT画像やMRI画像等の医用画像の疑似3次元画像（以下、3次元画像）を得る方法として、複数の断層像（2次元画像）を積み上げたボリュームデータを、ある視点又は光源から見たように陰影付けし、遠近感や3次的なリアリティを持たせる方法がある。この積み上げに際し、断層像間に隙間がある場合は、元の画像相互の補間から得た補間画像をその隙間に埋め込み、積み上げ画像の積み上げ密度を高める方法をとることも多い。

【0003】前記3次元画像はあくまで人工的に作成した画像であり、積み上げ画像そのものではない。例えば、デプス法では、視点や光源から画素点までの距離を

求め、距離が小であればその画素の画素値に代わって大きな値の画素値を作成し、距離が大であればその画素の画素値に代わって小さな値の画素値を作成し、それぞれ元の画素の画素値に代替える。この代替えを2次元画像の画素値として当てはめる（投影する）。

【0004】ボリュームレンダリング法では、こうした距離に反比例する方法で新しく画素値を作成し、2次元面に投影する。また、サーフェスレンダリング法では、視点や光源からの画素値の傾斜（例えば、近傍3点の画素位置の画素値を結ぶ平面の傾き）を見て、その傾斜に対応する新しい画素値を作り出して、元の画素位置の値として投影する。

【0005】この他にも3次元画像を得る種々の方法がある。また、積み上げ画像のリアリティを残して2次元上に投影して3次元画像を得る方法もある。さらに、前記投影処理による3次元画像の他に、ボリュームデータを任意に切断処理した画像も3次的な処理を施しているため、3次元画像とする。また、上記3次元画像は、視点や光源を移動して作成することが多く、この視点や光源の変更は、ボリュームデータを配置した3次元空間の座標や、ボリュームデータ自体を回転させて行うことが多い。

【0006】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、従来の画像構成装置では、視線方向の変更は前記ボリュームデータの情報に対して行うのではなく、ボリュームデータを規定する座標系に対して行っていたため、3次元画像化した画像データの情報を元に、視点方向を決定するのは困難であった。

【0007】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、視線方向を容易に3次的に変更することができる画像構成装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成する為に、3次元の原画像を互いに直交する複数の投影面に投影した投影像を構成し、該複数の投影像を表示する手段と、3次元ベクトルの基点及び終点を設定変更することにより3次元ベクトルを設定する手段と、前記設定された3次元ベクトルを示す情報を前記複数の投影像の表示画像上に表示する手段と、前記設定された3次元ベクトルから該3次元ベクトルの示す方向と直交する投影面及び／又は切断面を設定し、前記設定した投影面に前記原画像を投影した疑似3次元画像及び／又は前記設定した切断面で前記原画像を切断した断面像を構成する画像構成手段と、を備えたことを特徴とする。

【0009】また、本発明は前記目的を達成する為に、3次元の原画像を互いに直交する複数の切断面で切断した断面像を構成し、該複数の断面像を表示する手段と、3次元ベクトルの基点及び終点を設定変更することにより3次元ベクトルを設定する手段と、前記設定された3

次元ベクトルを示す情報を前記複数の断面像の表示画像上に表示する手段と、前記設定された3次元ベクトルから該3次元ベクトルの示す方向と直交する投影面及び／又は切断面を設定し、前記設定した投影面に前記原画像を投影した疑似3次元画像及び／又は前記設定した切断面で前記原画像を切断した断面像を構成する画像構成手段と、を備えたことを特徴とする。

【0010】本発明によれば、3次元の原画像を互いに直交する複数の投影面に投影した投影像を構成し、該複数の投影像を表示する。3次元ベクトルの基点及び終点を設定変更することにより3次元ベクトルを設定し、設定された3次元ベクトルを示す情報を前記複数の投影像の表示画像上に表示する。画像構成手段は、設定された3次元ベクトルから該3次元ベクトルの示す方向と直交する投影面及び／又は切断面を設定し、前記設定した投影面に前記原画像を投影した疑似3次元画像及び／又は前記設定した切断面で前記原画像を切断した断面像を構成する。このように、3次元ベクトルの基点及び終点を設定変更することによって、視線方向を容易に3次的に変更することができる。

【0011】また、本発明によれば、3次元の原画像を互いに直交する複数の切断面で切断した断面像を構成し、該複数の断面像を表示する。3次元ベクトルの基点及び終点を設定変更することにより3次元ベクトルを設定し、設定された3次元ベクトルを示す情報を前記複数の断面像の表示画像上に表示する。画像構成手段は、設定された3次元ベクトルから該3次元ベクトルの示す方向と直交する投影面及び／又は切断面を設定し、前記設定した投影面に前記原画像を投影した疑似3次元画像及び／又は前記設定した切断面で前記原画像を切断した断面像を構成する。このように、3次元ベクトルの基点及び終点を設定変更することによって、視線方向を容易に3次的に変更することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に、添付図面に従って本発明に係る画像構成装置の好ましい実施の形態について詳説する。図1は、本発明の画像構成装置の基本原理を示す説明図である。同図に示すように、3次元空間のボリュームデータ18内に設定された図上実線の矢印で示された視線方向の3次元ベクトルは、XY平面、YZ平面、ZX平面に投影される。投影され2次元化された図上点線の矢印で示された3つのベクトルは相互に関連して設定され、これらの2次元ベクトルの基点(図上●)と終点(図上○)とを設定変更することによって、前記視線方向の3次元ベクトルを設定することができる。設定された視線方向に基づいて、疑似3次元画像及び／又は断面像が表示される。

【0013】図2は、視点方向指定を行う表示画面の構成図である。同図に示すように、この表示画像には、XY平面に関する投影像又は切断面13、YZ平面に関する

投影像又は切断面14、ZX平面に関する投影像又は切断面15が表示される。また、この表示画像には、設定された視線方向から画像処理した3次元画像16が表示される。

【0014】3次元画像16は、例えば3次元画像処理した横断面画像(Transverse画像: TRS画像と示す)、矢断面画像(Sagittal画像: SAG画像と示す)、冠状断面画像(Coronal 画像: COL画像と示す)を表示し、画像情報とベクトル情報とを重ね合わせて表示することにより、3次元画像情報による視点方向の設定が可能となる。尚、前記のような切断面画像でなく各軸方向からの投影像を表示し、画像情報とベクトル情報とを重ね合わせて表示しても、3次元画像情報による視点方向の設定が可能となる。

【0015】尚、ここで利用する3次元画像とは、ボリュームレンダリング画像、サーフェスレンダリング画像、MPR (multi-planer reconstruction) 画像、MIP (maximum intensity projection) 画像などである。図3に示すように、複数の断層画像19が積み重ねられたボリュームデータ18には、X、Y、Z軸から構成される直行座標系が設定される。前記XY平面13、YZ平面14、及びZX平面15は、前記ボリュームデータ18の任意の1頂点(図3の例では原点17)を頂点として共有する。

【0016】尚、本実施例では、断層画像19を、XY平面に平行に配置しているが、YZ平面、ZX平面に平行に配置しても良い。図4は、視線方向ベクトルのXY平面への投影成分の設定方法を示す説明図である。視線方向を設定する際には、先ず、各平面に関する画像の内1つの画像を選択し、その画面上にマウスで視線方向ベクトルの基点を設定する。例えばXY平面13に関する画像上に基点20を設定する。

【0017】次に、基点20からの視線方向を示すベクトル21を引き出し、前記ベクトル21の終点22を表示する。これによって、視線方向ベクトルのXY平面13への投影成分が設定される。また、画像14の左端と、画像15の上端とに、設定されたベクトルの投影情報が表示される。図5は、視線方向ベクトルのZ軸方向の成分の設定方法を示す説明図である。

【0018】画像14Aは、基点20をマウス操作等の移動操作23によって移動した場合の例を示す。基点20の移動によってベクトル21が変更され、画像14Aで変更された視点方向のベクトル情報は、画像15に自動的に反映され、画像15上で基点20が移動しベクトル21が変更される。また、画像14Bは、ベクトル21を移動した場合の例を示し、画像14Cは、終点22を移動した場合の例を示す。何れかの方法で視点方向ベクトルのZ軸方向の成分が設定される。このような操作によって、図6に示すように、任意の視点方向ベクトルを3次的に設定することができる。

【0019】視点方向ベクトルが設定されたら、該ベクトルと直行する方向に投影面を設定し、この投影面に原画像を投影して3次元画像を構成する。尚、本実施の形態では、視点方向のベクトル設定を画像13から行った場合について説明したが、同様に画像14、画像15より設定してもよい。次に、切断断面を表示する場合の表示方法について説明する。

【0020】図7(A)は移動前の基点20を含む切断面を示し、図7(B)は移動後の基点20を含む切断面を示す。図7に示すように3次元空間上での基点20の移動に従って、各切断面の位置を各軸に従って平行移動し、平行移動した切断面で切断した断面像が表示される。また、図示しないが終点22についても同様に切断面を移動して断面像を表示するものとする。

【0021】前記基点20と終点22の切断断面を表示するためには、図8に示すように、表示画面に基点、終点のXY断面像24、27、YZ断面像25、28、ZX断面像26、29と3次元画像16とを表示する7つ以上の表示領域を設ける。これらの断面像に表示された基点と終点とで構成される3次元ベクトルを視線方向として、3次元画像16が構成される。

【0022】次に、投影画像を表示する場合の投影方向の変更方法について説明する。図9に示すように本発明による視点方向を設定する際に表示する投影像は、各軸に平行な無限遠点からののである。図9では、X軸について投影方向36と投影方向37との例を示しているが、Y軸、Z軸についても同様に2方向からの投影像を表示する。このため、投影方向切り替え用コントロールボタンを設け、各軸の十方向または一方向の投影画像であるかを設定し表示する。

【0023】また、前記投影画像の表示は、図10に示すように、表示を切り替えるのではなく各軸の十方向と一方向からの投影像30～35と3次元画像16とを表示してもよい。さらに、図11に示すように、前記断面像と投影像と3次元画像とを全て表示するように表示領域を13以上設けることも可能である。

【0024】尚、図8、図10、図11の表示画面のうち規定していない領域には、任意の処理画像や設定パラメータを表示しても良い。また、設定操作は、複数あるマウスのボタンについて、設定、移動、変更と割り当てることにより行うものとする。また、3次元画像の任意の2点を基点20と終点22で設定するため、これに画素の大きさおよび断面画像の間隔の長さから前記2点の距離を算出し表示するものとする。

【0025】尚、本実施の形態では、表示画像に3次元画像16を表示する方法について説明したが、本発明ではこれに限定されず、3次元画像16の代わりに、又は3次元画像16と共に断面像を表示してもよい。この場合、キーボード等で該断面像の切断面を設定する必要がある。尚、本実施の形態では、ベクトルを矢印で示し、

その基点を●、終点を○で示したが、本発明はこれに限定されず、基点と終点のみを示す、又は矢印のみを示してもよい。また、基点と終点とは、他の記号で示してもよい。

【0026】また、本実施の形態で疑似3次元画像を構成する際の投影方法は、平行投影でも中心投影でもよく、平行投影の場合は視点を無限遠点に設定し、中心投影の場合は視点をある有限遠点に設定する。図12は、本発明の画像構成装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【0027】同図において、1はCPU、2は主メモリ、3は磁気ディスク、4は表示メモリ、5はCRT、6はコントローラ、7はマウス、9は通信インターフェース、10はリムーバブル記憶媒体インターフェース、11は各種ドライブ装置、12は画像処理アクセラレータで、これらは共通バス8に接続されている。磁気ディスク3には、複数の断層像及び本発明方法の実行のためのプログラムなどが格納されている。CPU1は、これら複数の断層像及び本発明の実行のためのプログラムを読み出し、主メモリ2を用いて3次元画像処理などの演算を行い、その結果を表示メモリ4に送り、CRTモニタ5に表示させる。コントローラ6に接続されたマウス7は、視点方向の基点やベクトル情報の設定に使用する手段として用いる。

【0028】9はEthernet等の通信インターフェースであり、CT装置やMR装置と通信し、画像データを取得するのに使用する。10はSCSIインターフェース等を使用するリムーバブル記憶媒体インターフェースであり、これにMOD、DAT、8mmテープ、CD、ODR、DVDなどのドライブ装置11を接続し、各種ドライブ装置に適合する媒体を使用し、CT、MRデータの取得及び処理データの外部記憶、保管を行う。画像処理アクセラレータ12は、8次元画像処理を高速に行うものである。本システム構成では、画像処理アクセラレータ12がなくてもCPU1で処理が行えるものとする。CRT50は拡張用CRTであり、必要に応じて複数装備可能とする。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、3次元ベクトルの基点及び終点を設定変更することにより3次元ベクトルを設定し、設定された3次元ベクトルを示す情報を前記複数の投影像又は断面像の表示画像上に表示する。設定された3次元ベクトルを視線方向とする疑似3次元画像及び／又は断面像を構成する。このように、3次元ベクトルの基点及び終点を設定変更することによって、視線方向を容易に3次元的に変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像構成装置の基本原理解を示す説明図

【図2】表示画面の構成を示す説明図

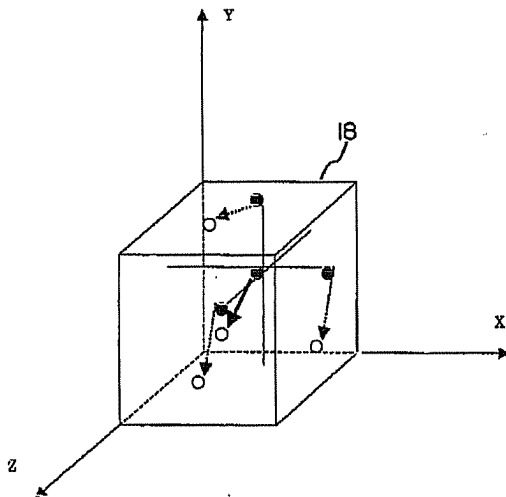
【図3】3つの投影像又は断面像の関係を示す説明図

- 【図4】視線方向の設定方法を示す説明図
 【図5】視線方向の設定方法を示す説明図
 【図6】視線方向の設定方法を示す説明図
 【図7】基点が移動する際の切断断面の移動を説明する説明図
 【図8】断面像を表示する表示画面の構成図
 【図9】投影方向を切り替える方法を説明する説明図
 【図10】各軸の+方向と-方向からの投影像を表示する表示画面の構成図
 【図11】断面像と投影像とを表示する表示画面の構成図
 【図12】本発明の画像構成装置のハードウェア構成を示すブロック図

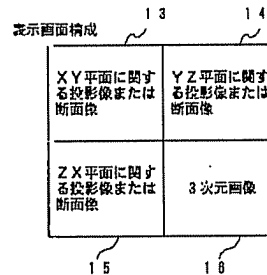
【符号の説明】

- 13…XY平面に関する投影像又は断面像
 14…YZ平面に関する投影像又は断面像
 15…ZX平面に関する投影像又は断面像
 16…3次元画像
 17…原点
 18…ボリュームデータ
 19…断層画像
 20…基点
 21…ベクトル
 22…終点
 23…移動操作
 36、37…投影方向

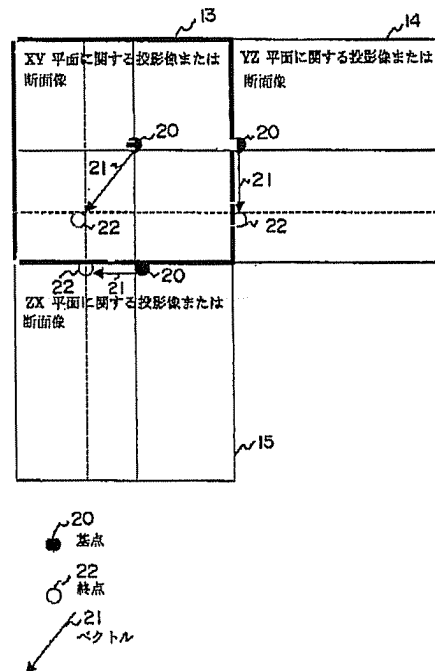
【図1】



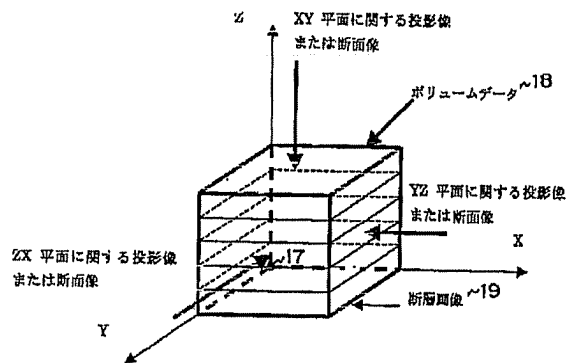
【図2】



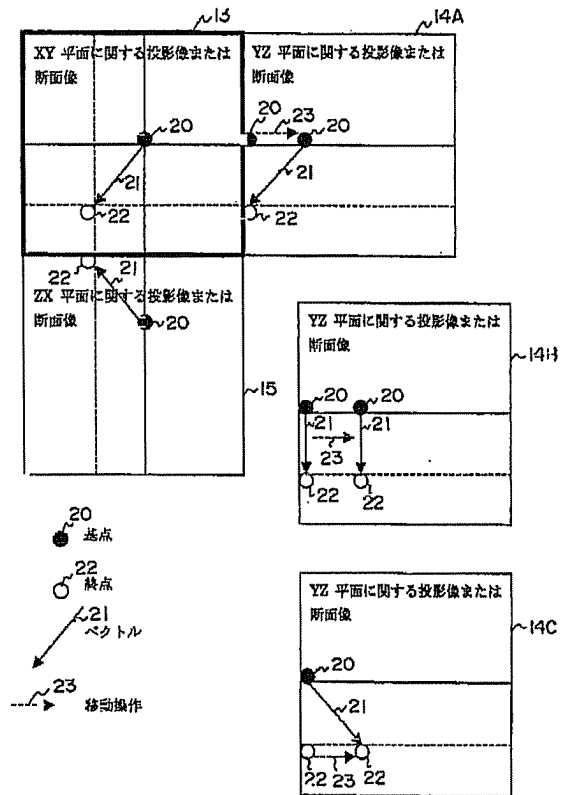
【図4】



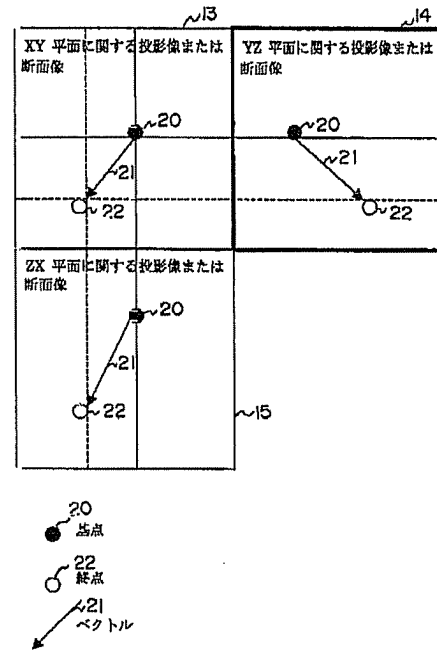
【図3】



【図5】



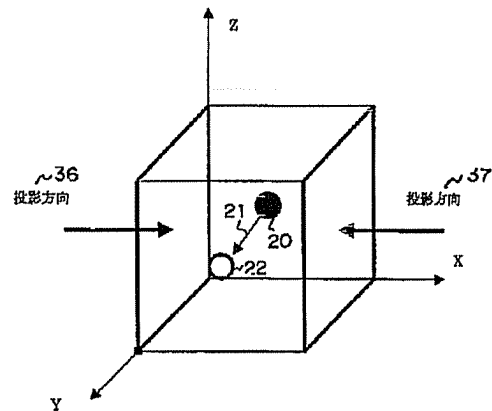
【図6】



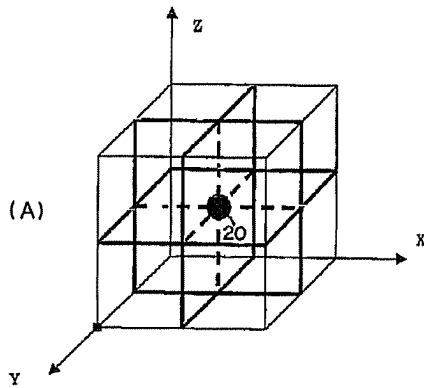
【図8】

基点XYの断面像 ~24	基点YZの断面像 ~25	基点ZXの断面像 ~26
終点XYの断面像 ~27	終点YZの断面像 ~28	終点ZXの断面像 ~29
		3次元画像 ~18

【図9】



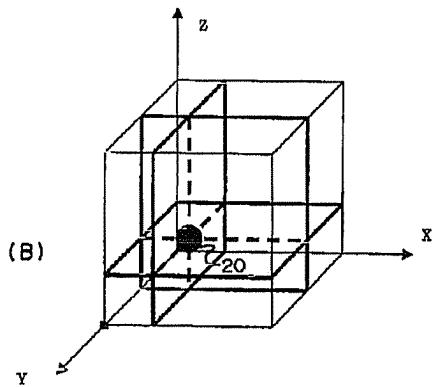
【図7】



【図10】

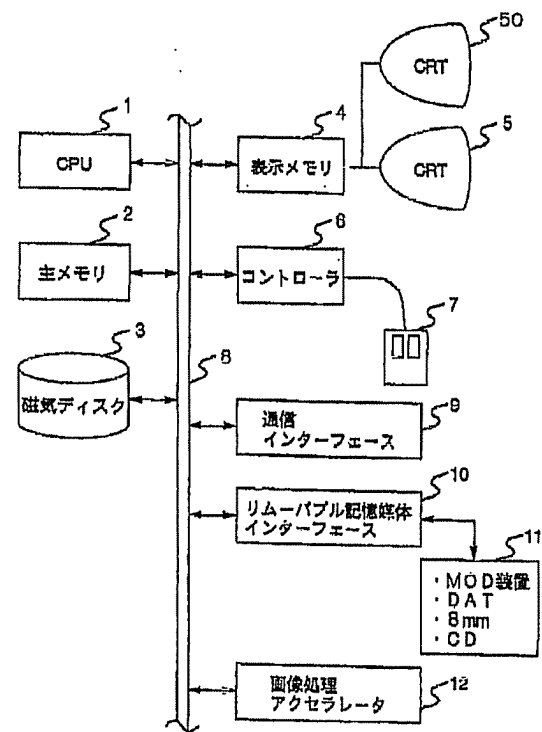
+X方向からの投影像 30	+Y方向からの投影像 31	+Z方向からの投影像 32
-X方向からの投影像 33	-Y方向からの投影像 34	-Z方向からの投影像 35
		3次元画像 16

【図12】



【図11】

基点XYの断面像 24	基点YZの断面像 25	基点ZXの断面像 26	
終点XYの断面像 27	終点YZの断面像 28	終点ZXの断面像 29	
+X方向からの投影像 30	+Y方向からの投影像 31	+Z方向からの投影像 32	
-X方向からの投影像 33	-Y方向からの投影像 34	-Z方向からの投影像 35	3次元画像 16



(8) 開2000-57381 (P2000-57381A)

フロントページの続き

(72)発明者 井上 陽介

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株
式会社日立メディコ内

Fターム(参考) 4C096 AB36 AD14 AD15 DC14 DC23
DC31 DC36 DC37 DC40 DD08
5B050 BA09 DA07 EA05 EA07 EA27
FA02
5B057 AA07 CA13 CB13 CC01 CD14
CG06 DB03 DC07
5B080 BA02 BA03 BA04
5B087 AA07 AE07 BC05 BC12 BC13
BC32 DE00 DJ03